

## SWITCHGEAR DEVICE WITH GROUNDING UNIT

Publication number: DE60003827T

Publication date: 2004-05-27

Inventor: PIAZZA COSTANTE (IT); SFONDRINI LIBERO (IT);  
SCIACCA ALDO (IT); GRANATA CARLO (IT);  
BOATTINI FULVIO (IT); PAROLINI ALESSANDRO (IT)

Applicant: ABB SERVICE SRL (IT)

Classification:

- international: **H02B13/075; H02B13/035; (IPC1-7): H02B13/075**

- European: H02B13/075

Application number: DE20006003827T 20000904

Priority number(s): WO2000EP08841 20000904; IT1999MI01937 19990917

Also published as:



WO0122547 (A1)

EP1214766 (A1)

EP1214766 (A0)

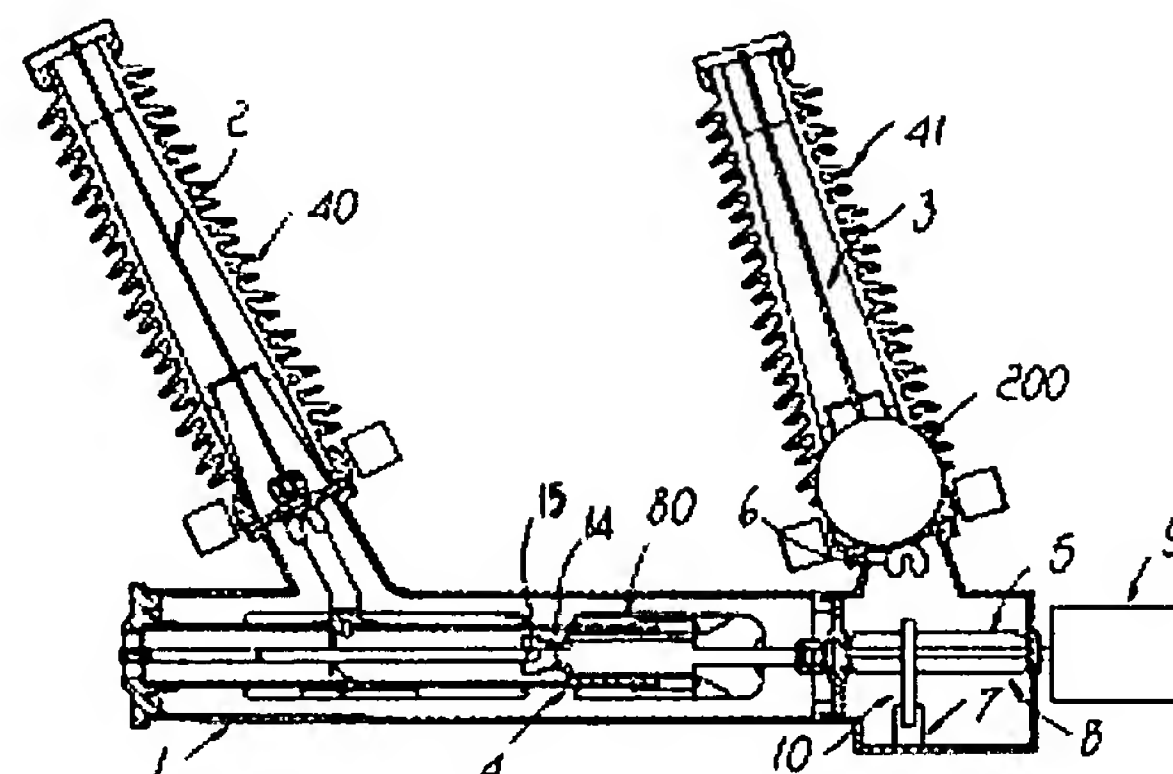
EP1214766 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE60003827T

Abstract of corresponding document: **WO0122547**

A gas-insulated switchgear device, comprising at least an input bar and an output bar which are positioned inside two corresponding bushings, an enclosure which contains an interruption unit and a disconnection unit which are electrically connected to each other and, respectively, to the input bar and to the output bar, and a grounding unit having electrical and mechanical coupling means which are associated with the output bar, and contact means movable between a first position in which they are disconnected from said coupling means and the output bar is energized, and a second position in which they are connected to the coupling means and the output bar is grounded, the contact means being operatively controlled by actuation means which are suitable to supply the energy required for movement.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 03 827 T2 2004.05.27**

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 214 766 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 600 03 827.0

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/EP00/08841

(96) Europäisches Aktenzeichen: 00 965 958.2

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 01/022547

(86) PCT-Anmeldetag: 04.09.2000

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 29.03.2001

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 19.06.2002

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 09.07.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 27.05.2004

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: **H02B 13/075**

(30) Unionspriorität:

MI991937      17.09.1999      IT

(73) Patentinhaber:

ABB Service S.r.l., Mailand/Milano, IT

(74) Vertreter:

Patent- und Rechtsanwälte Bardehle, Pagenberg,  
Dost, Altenburg, Geissler, 81679 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE

(72) Erfinder:

PIAZZA, Costante, I-26900 Lodi, IT; SFONDRINI,  
Libero, I-26900 Lodi, IT; SCIACCA, Aldo, I-20097  
San Donato Milanese, IT; GRANATA, Carlo, I-26824  
Cavenago d'Adda, IT; BOATTINI, Fulvio, I-20090  
Trezzano sul Naviglio, IT; PAROLINI, Alessandro,  
I-20040 Bellusco, IT

(54) Bezeichnung: **SCHALTANLAGE MIT ERDUNGSVORRICHTUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine gasisolierte Schaltanlage für Hoch- und Mittelspannungsanwendungen, die verbesserte Funktionen und Eigenschaften aufweist. Insbesondere ermöglicht es die Anlage gemäß der Erfindung dank ihrer innovativen Struktur, die Ausführung der notwendigen elektrischen Vorgänge gemäß einer Lösung zu optimieren, die gleichzeitig einfach, effektiv und kompakt ist.

[0002] Vom Stand der Technik ist bekannt, daß bei gasisolierten Schalter- und Trenneinheiten elektrische Schaltvorgänge sowohl zum Unterbrechen als auch zum Trennen durch die translatorische Bewegung eines oder mehrerer beweglicher Kontakte realisiert werden, die mit entsprechenden festen Kontakten koppeln bzw. sich von diesen trennen können. Ein erheblicher Nachteil dieser bekannten Arten von Anlagen liegt darin, daß die verschiedenen Schaltvorgänge, zum Beispiel zum Trennen auf der Eingangsleitung oder auf der Ausgangsleitung, durch spezielle Komponenten ausgeführt werden, die von der Struktur her separat und voneinander verschieden sind. Daher ist die Anzahl der Komponenten, die zum Ausführen der verschiedenen Schaltvorgänge verwendet werden, groß und führt zu einem erhöhten Platzbedarf und größerem Gesamtvolumen der Anlage, was wiederum eine Kostensteigerung mit sich bringt. Zudem werden die Kontakte unter Verwendung von Betätigungsvorrichtungen bewegt, die im allgemeinen Betätiger der mechanischen oder der hydraulischen Art umfassen, welche zum Übertragen von Bewegung auf den beweglichen Kontakt gewöhnlich komplizierte kinematische Systeme mit komplizierten Koppelmechanismen und/oder komplizierten Betätigungs- und Steuersystemen erfordern.

[0003] Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Leitungserdung die Verwendung zusätzlicher separater Komponenten erfordert, die im allgemeinen von Hand betätigt werden und daher das direkte Eingreifen von Bedienpersonen am Installationsort zwingend erforderlich und eine Fernsteuerung unmöglich machen. Zudem ist der Einsatz spezieller Vorrichtungen und Zusätze notwendig, die nicht frei von Nachteilen sind, um den elektrodynamischen Beanspruchungen entgegenzuwirken, die durch Kurzschlußbedingungen hervorgerufen werden, welche dazu neigen, die Vorrichtung von der Leitung zu trennen und die Anlagen zu beschädigen.

[0004] Angesichts der mechanischen Komplexität der Bewegungselemente und der großen Zahl der eingesetzten Komponenten, sind Wartungsarbeiten notwendig, um ein Nennverhalten beizubehalten und so die Wiederholbarkeit des Betriebsverhaltens zu gewährleisten.

[0005] Derartige gasisolierte Schaltanlagen sind aus den Dokumenten US-A-5796060 und EP-A-0196240 bekannt.

[0006] Das Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine gasisolierte Schaltanlage anzugeben, bei

der die elektrischen Vorgänge, insbesondere zum Erden einer Leitung, die am Ausgang mit der Anlage selbst verbunden ist, auf einfache und leicht steuerbare Art und Weise erfolgen.

[0007] Im Rahmen dieses Ziels besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine gasisolierte Schaltanlage anzugeben, bei der die Erdung der Ausgangsleitung der Anlage auch unter elektrodynamischen Beanspruchungen gewährleistet ist, die beispielsweise durch Kurzschlußbedingungen hervorgerufen werden.

[0008] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine gasisolierte Schaltanlage anzugeben, die verglichen mit bekannten Anlagen eine geringere mechanische Komplexität und eine vereinfachte Struktur aufweist.

[0009] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine gasisolierte Schaltanlage anzugeben, bei der das Schalten zum Erden einer Ausgangsleitung der Anlage ohne direktes Eingreifen durch Bedienpersonen ausgeführt werden kann.

[0010] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine gasisolierte Schaltanlage mit kompakten Abmessungen und kompaktem Platzbedarf anzugeben.

[0011] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine gasisolierte Schaltanlage anzugeben, die hochzuverlässig ist und relativ leicht und zu wettbewerbsfähigen Kosten hergestellt werden kann.

[0012] Dieses Ziel sowie diese und andere Aufgaben, die im folgenden deutlich werden, löst eine gasisolierte Schaltanlage mit zumindest einer Eingangsschiene und einer Ausgangsschiene, die in zwei entsprechenden Buchsen angeordnet sind, einem Gehäuse, das eine Unterbrechungseinheit und eine Trenneinheit enthält, die miteinander und mit der Eingangsschiene bzw. mit der Ausgangsschiene elektrisch verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Erdungsvorrichtung zum Erden der Ausgangsschiene enthält, wobei die Erdungsvorrichtung der Ausgangsschiene zugeordnete elektrische und mechanische Koppelmittel sowie Kontaktmittel enthält, die zwischen einer ersten Stellung, in der sie von den Koppelmitteln getrennt sind und die Ausgangsschiene spannungsführend ist, und einer zweiten Stellung, in der sie mit den Koppelmitteln verbunden sind und die Ausgangsschiene geerdet ist, bewegbar sind, wobei die Kontaktmittel wirkungsmäßig durch Betätigungsmittel gesteuert sind, die dazu geeignet sind, die für die Bewegung notwendige Energie zu liefern.

[0013] Die Anlage nach der Erfindung kann phasengetreunt oder phasenvereinigt, für ein Einfachschiensystem oder ein Mehrfachschiensystem, mit einpoliger oder mit dreipoliger Betätigung sein.

[0014] Bei der Anlage nach der Erfindung erfolgt somit der Vorgang zum Erden der Ausgangsschiene dadurch, daß eine Vorrichtung verwendet wird, die in der Anlage selbst integriert ist, und zwar gemäß einer

Lösung, die gleichzeitig einfach, effektiv, kompakt und kostengünstig ist.

[0015] Ein weiterer Vorteil der Anlage nach der Erfindung besteht darin, daß sie dadurch, daß sie eine Trenneinheit, eine Unterbrechungseinheit und eine Erdungsvorrichtung enthält, praktisch ein komplettes und vorgefertigtes Modul darstellt, das leicht zum Installationsort transportiert werden kann.

[0016] Die Erfindung betrifft ferner eine gasisolierte Schaltanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 15.

[0017] Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung einiger bevorzugter, jedoch nicht ausschließlicher Ausführungsbeispiele einer Schaltanlage nach der Erfindung, die als nicht einschränkende Beispiele in den zugehörigen Zeichnungen dargestellt sind, in denen zeigen:

[0018] **Fig. 1** eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen gasisolierten Schaltanlage für ein Einfachschienensystem und für einpolige Betätigung;

[0019] **Fig. 2** eine Ansicht eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen gasisolierten Schaltanlage für ein Zweischienensystem und für einpolige Betätigung;

[0020] **Fig. 3** eine Detailansicht einer Erdungsvorrichtung der Ausgangsschiene, die bei der Anlage nach der Erfindung verwendet werden kann, in einem Zustand, in dem die Ausgangsschiene spannungsführend ist;

[0021] **Fig. 4** eine Detailansicht einer Erdungsvorrichtung der Ausgangsschiene, die bei der Anlage nach der Erfindung verwendet werden kann, in einem Zustand, in dem die Ausgangsschiene geerdet ist;

[0022] **Fig. 5** eine Detailansicht einer mit einem Schlitz versehenen Führung, die bei der Erdungsvorrichtung der **Fig. 3** und **4** verwendet wird;

[0023] **Fig. 6** eine Ansicht eines Zapfens, der bei der Erdungsvorrichtung der **Fig. 3** und **4** verwendet wird;

[0024] **Fig. 7** eine schematische Ansicht eines alternativen Ausführungsbeispiels einer Erdungsvorrichtung für die Ausgangsschiene, die bei der erfindungsgemäßen Anlage verwendet werden kann;

[0025] **Fig. 8** eine schematische Ansicht eines weiteren alternativen Ausführungsbeispiels einer Erdungsvorrichtung für die Ausgangsschiene, die bei der erfindungsgemäßen Anlage verwendet werden kann.

[0026] Gemäß **Fig. 1** umfaßt die erfindungsgemäße Schaltanlage ein Gehäuse **1**, das eine in einer ersten Buchse **40** aufgenommene erste Leiterschiene **2** und eine in einer zweiten Buchse **41** aufgenommene zweite Leiterschiene **3** enthält. Die Schienen **2** und **3** sind am Eingang/Ausgang der Vorrichtung beispielsweise mit einer Stark-Stromleitung elektrisch verbunden. Alternativ könnten sie mit anderen elektrischen Anlagen mit unterschiedlichen Anordnungen und gemäß verschiedenen Anwendungen verbunden sein.

[0027] In dem Gehäuse **1**, das ein Isoliergas enthält, sind eine Unterbrechungseinheit **4** und eine Tren-

neinheit **5** aufgenommen, die miteinander und mit der Eingangsschiene **2** bzw. mit der Ausgangsschiene **3** in der im folgenden ausführlicher beschriebenen Art und Weise elektrisch verbunden sind.

[0028] Vorteilhafterweise ist die erfindungsgemäße Anlage mit einer Erdungsvorrichtung **200** für die Ausgangsschiene **3** versehen. Die Erdungsvorrichtung **200** ist vorteilhafterweise in der Buchse **4** angeordnet, und zwar an ihrer Basis, und umfaßt mechanische und elektrische Koppelmittel, die der Ausgangsschiene **3** zugeordnet sind, sowie Kontaktmittel, die sich zwischen einer Stellung zum Trennen von den Koppelmitteln, in der die Ausgangsschiene **3** spannungsführend ist, und einer Stellung zum Verbinden mit den Koppelmitteln, in der die Ausgangsschiene **3** geerdet ist, bewegen können. Die Vorrichtung **200** umfaßt ferner Betätigungsmittel, die wirkungsmäßig mit den Kontaktmitteln verbunden sind und die Energie für deren Bewegung liefern.

[0029] Gemäß einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel, das in den **Fig. 3** und **4** im Detail dargestellt ist, umfassen die Mittel zum elektrischen und mechanischen Koppeln mit der Ausgangsschiene **3** einen hohlen Sitz **101** in dem Körper der Schiene **3**, in dem ein Zapfen **102** angeordnet ist. Genauer gesagt hat der Zapfen **102**, der in **Fig. 6** im Detail dargestellt ist, einen geformten Kopf **103**, der dazu geeignet ist, die Verbindung mit den Kontaktmitteln in der im folgenden beschriebenen Art und Weise zu ermöglichen.

[0030] Die Kontaktmittel umfassen einen Leiterkörper **104**, der im wesentlichen rohrförmig ist und durch Betätigungsmittel wirkungsmäßig gesteuert wird. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel umfassen die Betätigungsmittel einen Spindelmechanismus **105**, der den rohrförmigen Körper **104** wirkungsmäßig mit einem Betätiger **106**, beispielsweise einem Elektromotor verbindet. Alternativ können andere Arten von Betätigungsmitteln verwendet werden, sofern sie mit dem Anwendungszweck kompatibel sind.

[0031] Auf der Innenseite des rohrförmigen Körpers **104** ist ein erhabener Abschnitt **107** vorgesehen, der eine Öffnung ausbildet, die den Durchgang des geformten Kopfes **103** in den rohrförmigen Körper **104** und sein nachfolgendes Koppeln mit dem rohrförmigen Körper ermöglicht. Genauer gesagt betätigt der Elektromotor **106** den Spindelmechanismus **105**, der wiederum die Bewegung auf den Leiterkörper **104** überträgt. Der Leiterkörper **104** bewegt sich ausgehend von der in **Fig. 3** gezeigten Stellung und tritt mit seinem Endabschnitt in den Sitz **101** ein, wie in **Fig. 4** dargestellt. Vorteilhafterweise sind auf der Außenseite des rohrförmigen Körpers **104** auch mehrere flexible Plättchen bekannter Art vorhanden, die der Einfachheit der Beschreibung halber nicht dargestellt sind. Wenn der Körper **104** in den Sitz **101** eintritt, koppeln die flexiblen Plättchen somit elektrisch mit den Wänden des hohlen Sitzes **101** und ermöglichen das Erden der Ausgangsschiene **3**. Ferner ist es durch die Verwendung des Motors möglich, den Vor-



gang zum Erden mittels einer Fernsteuerung auszuführen, also ohne direktes Eingreifen von Bedienpersonen am Installationsort. Als weiterer Vorteil können dank der Möglichkeit, die Erfindung fernzusteuern, koordinierte Eingriffsstrategien mit automatischen Abläufen, beispielsweise zum Trennen, zwischen den verschiedenen Anlagen vorgesehen werden. In jedem Fall ist es möglich, zusammen mit der Motorbetätigung auch manuelle Betätigungen vorzusehen, um eine größere Sicherheit zu gewährleisten.

[0032] Beim Einführen in den Sitz 101 tritt der Kopf 103 des Zapfens ferner durch die durch den erhabenen Abschnitt 107 definierte Öffnung in den rohrförmigen Körper 104 ein. Vorteilhafterweise sind auf der Außenseite des rohrförmigen Körpers 104 zwei Klinken 108 vorhanden, von denen jede in einem entsprechenden Schlitz 109 in einer Führung 110 läuft, die zu dem Gehäuse 1 gehört. Genauer gesagt haben die Schlitz 109, wie in Fig. 5 gezeigt, einen ersten Abschnitt mit einer geradlinigen Achse und einen Endabschnitt mit einer gekrümmten Achse.

[0033] Wenn der Kopf des Zapfens 102 durch die Öffnung getreten ist, gleiten die Klinken 108 auf diese Weise in dem gekrümmten Abschnitt der Schlitz 109 und erzeugen eine Drehung des rohrförmigen Körpers 104. Folglich wird der Kopf 103 des Zapfens bezüglich der äußeren Begrenzung der Öffnung verschoben und kann geometrisch mit den Rückwänden des erhabenen Abschnitts 107 koppeln. Auf diese Weise erfolgt zwischen dem rohrförmigen Körper 104 und dem Zapfen 102 eine geometrische Kopplung mit einem im wesentlichen ineinandergreifenden Kontakt. Dieser Kontakt gewährleistet mit einer einfachen, kompakten und effektiven konstruktiven Lösung den Widerstand gegenüber elektrodynamischen Beanspruchungen, die dazu neigen, den Körper 104 von der Schiene 3 zu trennen.

[0034] Gemäß einem, nicht dargestellten, alternativen Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anlage kann die mechanische Verbindung zwischen den Teilen hergestellt werden, indem eine hervorstehende Klinke am Kopf des Zapfens 102 ausgebildet wird. In diesem Fall ist auf der Innenseite des rohrförmigen Körpers 104 ein Schlitz vorhanden, der zumindest einen Abschnitt mit einer gekrümmten Achse hat, wie oben für die Schlitz 109 beschrieben. Somit tritt die an dem Kopf des Zapfens ausgebildete Klinke in den Schlitz ein und erzeugt dadurch, daß sie in dem Abschnitt mit gekrümmter Achse gleitet, eine Drehung des rohrförmigen Körpers 104 und dessen ineinandergreifendes Koppeln mit dem Zapfen 102.

[0035] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anlage umfassen die Koppelmittel einen hohlen Sitz 101, der in dem Körper der Ausgangsschiene 3 ausgebildet ist und in dem ein Zapfen, wie oben beschrieben, angeordnet ist. In diesem Fall hat der Zapfen einen im wesentlichen zylindrischen Körper, der mit einem Gewinde versehen ist, und entsprechend ist die Innenseite des rohrförmigen Körpers 104 zumindest teilweise mit einem

Gewinde versehen. Folglich schraubt sich, wenn der rohrförmige Körper 104 in den Sitz 101 eintritt, der Zapfen in diesen hinein und sorgt für die mechanische Kopplung zwischen den beiden Teilen.

[0036] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel, das schematisch in Fig. 7 dargestellt ist, umfassen die Koppelmittel einen hohlen Sitz 101, der in dem Körper der Ausgangsschiene 3 ausgebildet ist, sowie ein rohrförmiges Isolierelement 112, das an dem Gehäuse 1 befestigtes erstes Ende und ein zweites Ende hat, das an den Kanten des Sitzes 101 an der Schiene 3 befestigt ist. In diesem Fall umfassen die Kontaktmittel einen länglichen Leiterkörper 114, der beispielsweise in der Form dem vorstehend beschriebenen rohrförmigen Körper 104 im wesentlichen entspricht. Der Leiterkörper 114 gleitet in dem Isolierelement 112 und tritt in den hohlen Sitz 101 ein, so daß die auf seiner Außenseite angeordneten flexiblen Plättchen elektrisch mit den Wänden des Sitzes 101 koppeln. In diesem Fall ist das ineinandergreifende mechanische Koppeln durch die gemeinsame Wirkung des hohlen Sitzes 101 und des Isolierelements 112 gewährleistet.

[0037] Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel, das schematisch in Fig. 8 dargestellt ist, umfassen die Koppelmittel einen hohlen Sitz 120, der in der Ausgangsschiene 3 ausgebildet ist und eine Seitenwand 121, beispielsweise mit einem gekrümmten Stirnprofil, sowie eine im wesentlichen ebene Basis 122 hat, an der eine stufenförmige Aushöhlung 123 ausgebildet ist. Die Kontaktmittel umfassen ihrerseits einen länglichen Leiterkörper 124, der beispielsweise ein rohrförmiger Körper, ähnlich dem oben beschriebenen, oder einfach ein geeignet geformter Messerkontakt sein kann. Der Leiterkörper 124 hat ein erstes Ende, das wirkungsmäßig mit einem Elektromotor 106 verbunden ist, und ein zweites, freies Ende, das einen vorstehenden Zahn 125 hat. In diesem Fall erzeugt der Motor 106 eine Drehung des Körpers 124, der in den Sitz 120 eintritt, und der Zahn 125 tritt in die Aushöhlung 123 ein und sperrt darin. Auch in diesem Fall sind auf der Außenseite des Körpers 124 flexible Plättchen vorhanden, die mit den Wänden des Sitzes 120 elektrisch koppeln. Das Gehäuse 1 kann ferner geeignet konfiguriert sein, um den Leiterkörper 124 elektrisch abzuschirmen.

[0038] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Anlage liegt darin, daß bei all den oben beschriebenen Lösungen in der Position, in der die Ausgangsschiene 3 geerdet ist, d.h. wenn der Leiterkörper (104, 114, 124) mit der Schiene 3 elektrisch verbunden ist, der Winkel zwischen der Achse 130 des Leiterkörpers und der Achse 140 der Ausgangsschiene zwischen 45° und 135°, vorzugsweise zwischen 60° und 120°, insbesondere zwischen 80° und 100° liegt. Insbesondere beträgt der Winkel, wie in Fig. 4 gezeigt, ungefähr 90°. Auf diese Weise erhält man eine optimale Lösung, was den Platzbedarf und die erforderlichen Isolationen betrifft.

[0039] Wie in **Fig. 1** dargestellt, umfaßt die Trenneinheit 5 einen ersten festen Kontakt 6, der mit der Ausgangsschiene 3 verbunden ist, und einen zweiten, geerdeten festen Kontakt 7. Bei **Fig. 1** ist der feste Kontakt 7 mit dem Gehäuse 1 verbunden, welches geerdet ist. Die Trenneinheit 5 umfaßt ein Betätigungselement, vorzugsweise eine rotierende Welle 8, die durch Betätigungselemente bewegt wird, welche schematisch durch die Vorrichtung 9 angedeutet sind und beispielsweise aus einem in geeigneter Weise gesteuerten Elektromotor bestehen können.

[0040] Ein erster beweglicher Kontakt 10, der mit der Unterbrechungseinheit 4 elektrisch verbunden ist, ist an der Welle 8 befestigt und dreht sich starr mit ihr. Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 1** besteht der bewegliche Kontakt 10 aus einem Messerkontakt, der ein sektorartiges Profil hat und auf die Welle 8 gekeilt ist. Der bewegliche Kontakt 10 und die festen Kontakte 6 und 7 sind so angeordnet, daß die Enden der festen Kontakte in der Ebene liegen, die durch die Drehung des Endes des beweglichen Kontakts 10 verfolgt wird. In diesem Fall erfolgt der Trennvorgang durch Drehen der Welle 8. Folglich koppelt der fest an sie gekoppelte bewegliche Kontakt 10 mit dem festen Kontakt 6 oder 7 und stellt so die Verbindung mit der Leitung bzw. der Erdung her. In **Fig. 1** ist der bewegliche Kontakt 10 mit dem festen Kontakt 7 gekoppelt. Also ist die Erdungsverbindung geschlossen, während die Ausgangsverbindung offen ist.

[0041] Gemäß einem, nicht dargestellten, alternativen Ausführungsbeispiel können zwei bewegliche Kontakte vorhanden sein, die an der Welle 8 befestigt sind. Jeder dieser beweglichen Kontakte kann mit einem entsprechenden festen Kontakt gekoppelt werden. In diesem Fall liegt der feste Kontakt 6 in der Drehebene eines der beiden beweglichen Kontakte, der damit gekoppelt werden kann, während der bewegliche Kontakt 7 in der Drehebene des anderen beweglichen Kontakts liegt, der damit gekoppelt werden kann. Ferner sind die beiden beweglichen Kontakte in einem derartigen Winkel zueinander an der Welle 8 befestigt, daß sie nicht gleichzeitig mit den festen Kontakten 6 und 7 gekoppelt werden können. Auf diese Weise wird durch Drehen der Welle 8 beispielsweise das Entkoppeln zwischen dem festen Kontakt 6 und dem ersten beweglichen Kontakt und dann das Koppeln zwischen dem festen Kontakt 7 und dem zweiten beweglichen Kontakt erreicht, wodurch die Erdtrennung erfolgt. Auf ähnliche Weise kann vorgegangen werden, wenn der Erdungstrennkontakt geöffnet und der Leitungskontakt geschlossen werden soll.

[0042] Die Unterbrechungseinheit 4 hat ihrerseits eine Unterbrechungskammer 80, in der ein fester Kontakt 14 und ein beweglicher Kontakt 15 aufgenommen sind, wobei die Längsachse der Unterbrechungskammer 80 im wesentlichen mit der Drehachse des Betätigungselements 8 fluchtet. In diesem Fall erfolgt der Öffnungs/Schließvorgang der Unterbre-

chungseinheit aufgrund der translatorischen Bewegung des beweglichen Kontakts der Unterbrechungseinheit entlang der Längsachse der Anlage, während das Schalten zum Trennen auf der Seite der Ausgangsschiene dadurch erfolgt, daß die beweglichen Kontakte der Trenneinheit 5 um diese Längsachse gedreht werden.

[0043] Gemäß einem, nicht dargestellten, speziellen Ausführungsbeispiel besteht das Betätigungselement der Trenneinheit aus dem Gehäuse 80 der Unterbrechungskammer. In diesem Fall sind die beweglichen Kontakte der zweiten Trenneinheit 5 auf der Außenseite der Unterbrechungskammer befestigt, die sich bezüglich des Gehäuses 1 der Anlage drehen kann. Die Bewegung wird durch Betätigungselemente übertragen, beispielsweise durch einen geeignet gesteuerten Elektromotor, vorzugsweise einen Servomotor. Durch Anwenden dieser technischen Lösung ist die Anlage nach der Erfindung besonders kompakt, da der von der Trenneinheit 5 eingenommene Platz in dem Gehäuse 1 entlang der Unterbrechungskammer verteilt ist.

[0044] Die **Fig. 2** zeigt eine gasisolierte Schaltanlage für ein Zweischienensystem. Wie oben beschrieben, umfaßt die Anlage der **Fig. 2** ein Gehäuse 1, in dem eine Unterbrechungseinheit 4 und eine Trenneinheit 5 aufgenommen sind und das ein Isoliergas, eine erste Buchse 40, in der eine Eingangsschiene 2 aufgenommen ist, eine zweite Buchse 41, in der eine erste Ausgangsschiene 11 aufgenommen ist, und eine dritte Buchse 43, in der eine zweite Ausgangsschiene 13 aufgenommen ist, enthält. In diesem Fall wird für jede der Ausgangsschienen 11, 13 eine Erdungsvorrichtung 200 verwendet.

[0045] Wie dargestellt, umfaßt die Trenneinheit 5 einen ersten festen Kontakt 21, der mit der Ausgangsschiene 11 verbunden ist, einen zweiten, geerdeten festen Kontakt 22 und einen dritten festen Kontakt 23, der mit der Ausgangsschiene 13 verbunden ist. Wie in **Fig. 1** ist der feste Kontakt 22 mit dem Gehäuse 1 verbunden, welches geerdet ist. Die Trenneinheit 5 umfaßt ferner einen ersten beweglichen Kontakt 31, einen zweiten beweglichen Kontakt 32 und einen dritten beweglichen Kontakt 33, die mit der Unterbrechungseinheit 4 elektrisch verbunden sind, auf der Welle 8 befestigt sind und sich starr mit ihr drehen. Auch in diesem Fall wird die rotierende Welle 8 durch Betätigungselemente betätigt, die schematisch durch die Einheit 9 dargestellt sind, die zum Beispiel ein geeignet gesteuerter Elektromotor sein kann.

[0046] Bei dem Ausführungsbeispiel der **Fig. 2** bestehen die beweglichen Kontakte 31, 32 und 33 aus Messerkontakten, die ein sektorartiges Profil haben und auf die Welle 8 gekeilt sind. Die beweglichen Kontakte 31, 32, 33 und die festen Kontakte 21, 22, 23 sind so angeordnet, daß bei jedem Kontaktpaar 21 und 31, 22 und 32, 23 und 33 der feste Kontakt in der Drehebene des entsprechenden beweglichen Kontakts liegt. Ferner sind die beweglichen Kontakte 31, 32 und 33 in einem Winkel zueinander auf der

Welle 8 befestigt, der dafür sorgt, daß der bewegliche Kontakt 32 nicht mit dem festen Kontakt 22 gekoppelt werden kann, wenn der bewegliche Kontakt 31 und/oder der bewegliche Kontakt 33 mit dem entsprechenden festen Kontakt 21 bzw. 23 gekoppelt ist. Der Trennvorgang auf der Seite des Ausgangsanschlusses erfolgt, indem die Welle 8 gedreht wird. Folglich koppeln die starr an sie gekoppelten beweglichen Kontakte 31, 32 und 33 mit den entsprechenden festen Kontakten 21, 22 und 23. In Fig. 2 ist der bewegliche Kontakt 32 mit dem festen Kontakt 22 gekoppelt, während die beweglichen Kontakte 31 und 33 von den entsprechenden festen Kontakten 21 und 23 entkoppelt sind. Die Erdungsverbindung ist also geschlossen, während die Ausgangsverbindungen offen sind.

[0047] Das Funktionsprinzip der Trenneinheit 5, die verschiedenen Schaltvorgänge, die mit ihr ausführbar sind, sowie ihre alternativen Ausführungsbeispiele sind in der internationalen Patentanmeldung Nr. PCT/EP99/07915 beschrieben, deren Beschreibung als durch Bezugnahme hier eingeschlossen anzusehen ist.

[0048] Die so konzipierte gasioslierte Schaltanlage kann im Rahmen der anliegenden Ansprüche modifiziert und verändert werden.

### Patentansprüche

1. Gasisolierte Schaltanlage, mit zumindest einer Eingangsschiene (2) und einer Ausgangsschiene (3), die in zwei entsprechenden Buchsen (40, 41) angeordnet sind, einem Gehäuse (1), das eine Unterbrechungseinheit (4) und eine Trenneinheit (5) enthält, die miteinander und mit der Eingangsschiene (2) bzw. mit der Ausgangsschiene (3) elektrisch verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie eine Erdungsvorrichtung (200) zum Erden der Ausgangsschiene (3) enthält, wobei die Erdungsvorrichtung (200) der Ausgangsschiene (3) zugeordnete elektrische und mechanische Koppelmittel sowie Kontaktmittel enthält, die zwischen einer ersten Stellung, in der sie von den Koppelmitteln getrennt sind und die Ausgangsschiene (3) spannungsführend ist, und einer zweiten Stellung, in der sie mit den Koppelmitteln verbunden sind und die Ausgangsschiene (3) geerdet ist, bewegbar sind, wobei die Kontaktmittel wirkungsmäßig durch Betätigungsmittel gesteuert sind, die dazu geeignet sind, die für die Bewegung notwendige Energie zu liefern.

2. Schaltanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Erdungsvorrichtung (200) in der zweiten Buchse (41) an deren Basis angeordnet ist.

3. Schaltanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktmittel eine derartige Verbindung mit den Koppelmitteln eingehen, daß sie eine im wesentliche ineinandergreifende Kopplung

erzeugen.

4. Schaltanlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelmittel einen hohlen Sitz (101) umfassen, der in dem Körper der Ausgangsschiene (3) gebildet ist, wobei im Inneren des hohlen Sitzes (101) ein Zapfen (102) aufgenommen ist, dessen Kopf (103) für die Verbindung mit den Kontaktmitteln geformt ist.

5. Schaltanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktmittel einen Leiterkörper (104) umfassen, der im wesentlichen rohrförmig ist und an dessen Innenseite ein erhabener Abschnitt (102) vorhanden ist, der eine Öffnung bildet, die dazu geeignet ist, den Durchgang des geformten Kopfes (103) in den rohrförmigen Körper (104) und dessen nachfolgendes Koppeln mit dem rohrförmigen Körper (104) zu ermöglichen.

6. Schaltanlage nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Außenseite des rohrförmigen Körpers (104) zumindest eine Klinke (108) vorhanden ist, die dazu geeignet ist, in einem Schlitz (109) zu gleiten, der einen Abschnitt mit einer gekrümmten Achse hat und in einer dem Gehäuse (1) zugeordneten Führung (110) ausgebildet ist, wobei die Gleitbewegung der Klinke (108) in dem Schlitz (109) eine Drehung des rohrförmigen Körpers (104) und das geometrische Koppeln zwischen dem Kopf (103) des Zapfens (102) und den Wänden des erhabenen Abschnitts (107) erzeugt.

7. Schaltanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktmittel einen Leiterkörper (104) umfassen, der im wesentlichen rohrförmig ist und an dessen Innenseite ein Schlitz vorhanden ist, der zumindest einen Abschnitt mit einer gekrümmten Achse hat, wobei der Schlitz dazu geeignet ist, eine an der Oberfläche des geformten Kopfes (103) ausgebildete Klinke aufzunehmen, wobei die Gleitbewegung der Klinke in dem Schlitz eine Drehung des rohrförmigen Körpers (104) und dessen Koppeln mit dem Zapfen (102) erzeugt.

8. Schaltanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelmittel einen hohlen Sitz (101) umfassen, der in dem Körper der Ausgangsschiene (3) gebildet ist und in dem ein Gewindezapfen (102) angeordnet ist, und daß die Kontaktmittel einen Leiterkörper (104) umfassen, der im wesentlichen rohrförmig ist und dessen Innenseite zum Schrauben auf den Gewindezapfen (102) mit einem Gewinde versehen ist.

9. Schaltanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelmittel einen hohlen Sitz (101), der in dem Körper der Ausgangsschiene (3) gebildet ist, und ein Isolierelement (112) umfassen,



das ein erstes Ende, das an dem Gehäuse (1) befestigt ist, und ein zweites Ende hat, das an der Ausgangsschiene (3) an den Kanten des hohlen Sitzes (101) befestigt ist, und daß die Kontaktmittel einen länglichen Leiterkörper (114) umfassen, der dazu geeignet ist, in dem rohrförmigen Isolierelement (112) zu gleiten und in den hohlen Sitz (101) einzutreten.

13) zugeordnet sind.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

10. Schaltanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelmittel einen hohlen Sitz (120) umfassen, der in der Ausgangsschiene (3) gebildet ist und eine Seitenwand (121) und eine im wesentlichen ebene Basis (122) hat, an der eine stufenförmige Aushöhlung (123) ausgebildet ist, und daß die Kontaktmittel einen länglichen Leiterkörper (124) umfassen, der ein wirkungsmäßig mit den Betätigungsmitteln verbundenes erstes Ende und ein zweites, freies Ende mit einem vorstehenden Zahn (125) hat, wobei der Leiterkörper (124) dazu geeignet ist, sich so zu drehen, daß das freie Ende mit der Seitenwand (121) koppelt und der vorstehende Zahn (125) in die stufenförmige Aushöhlung (123) eingreift.

11. Schaltanlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Außenseite des Leiterkörpers (104, 114, 124) mehrere leitende Plättchen vorhanden sind, die dazu geeignet sind, mit den Wänden des hohlen Sitzes (101, 120) elektrisch zu koppeln.

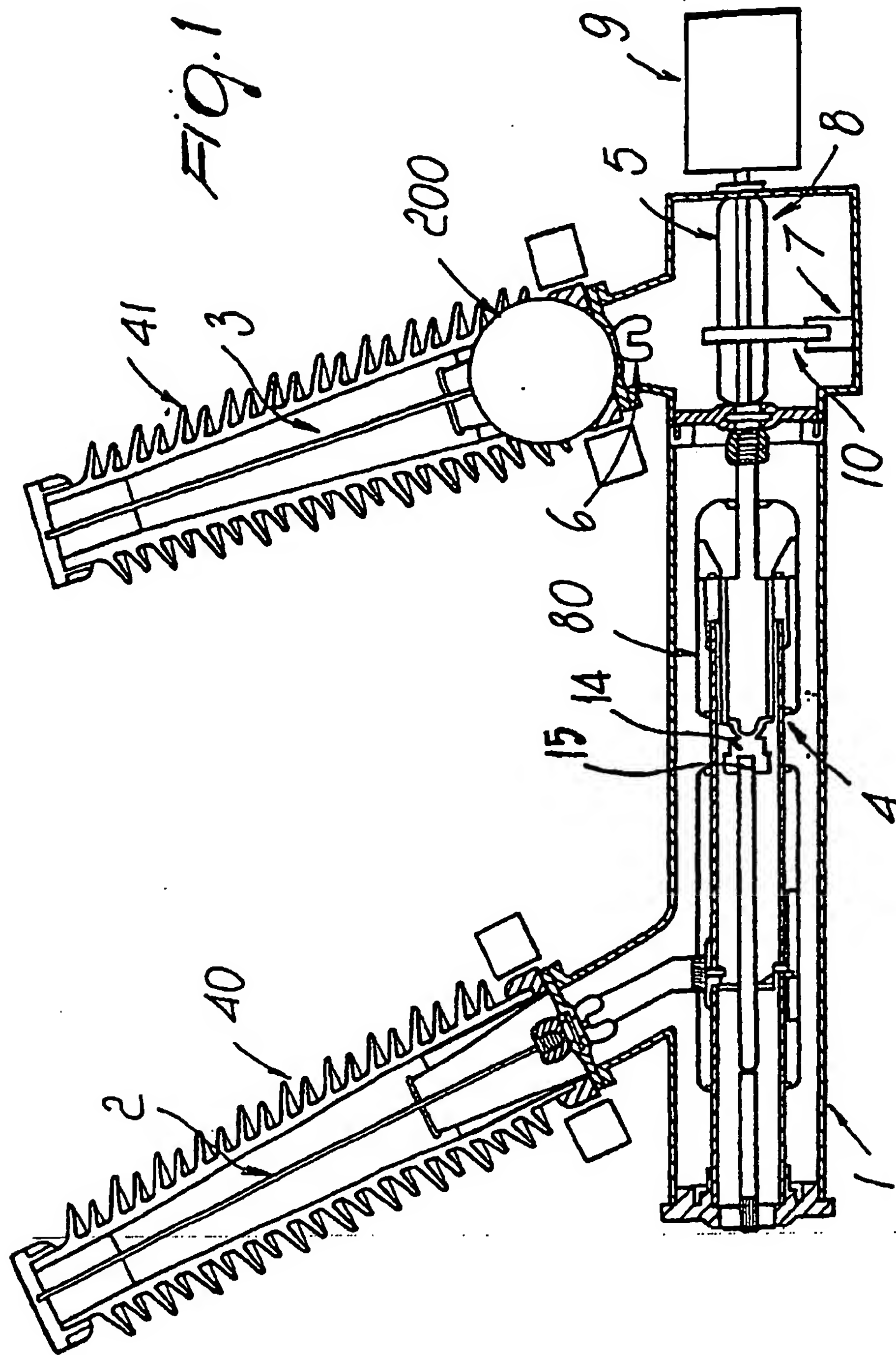
12. Schaltanlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an einer Position, an der die Ausgangsschiene (3) geerdet ist, der Winkel zwischen der Achse (130) des Leiterkörpers (104, 114, 124) und der Achse (140) der Ausgangsschiene (3) zwischen 45° und 135°, vorzugsweise zwischen 60° und 120°, insbesondere zwischen 80° und 100° liegt.

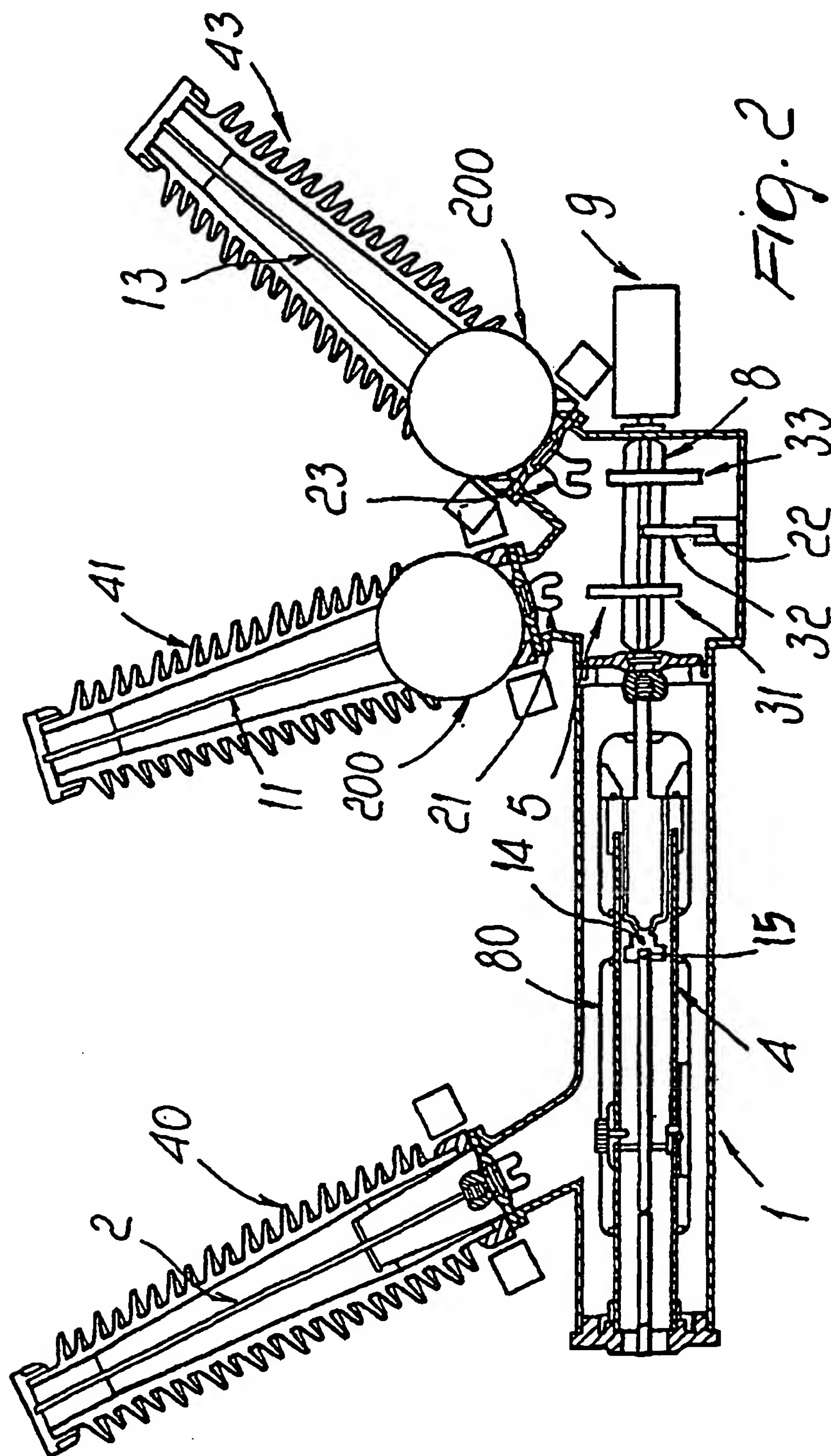
13. Schaltanlage nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungsmittel einen Elektromotor (106) umfassen.

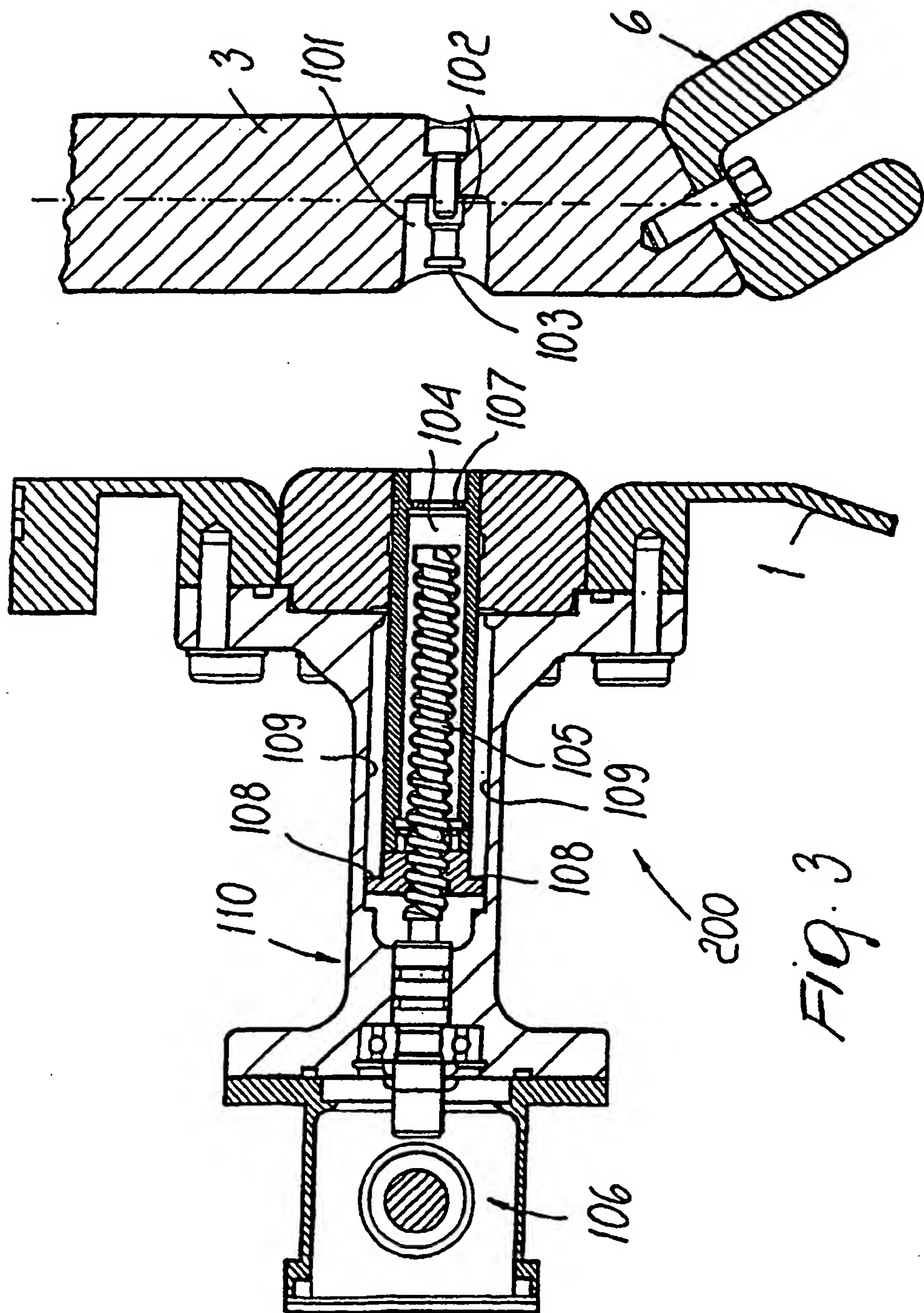
14. Schaltanlage nach den Ansprüchen 1 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Erdungsvorrichtung (200) fernsteuerbar ist.

15. Gasisolierte Schaltanlage, mit einer Eingangsschiene (2) und einer ersten und einer zweiten Ausgangsschiene (11, 13), die in drei entsprechenden Buchsen (40, 41, 43) aufgenommen sind, einem Gehäuse (1), das eine Unterbrechungseinheit (4) und eine Trenneinheit (5) enthält, die miteinander und mit der Eingangsschiene (2) bzw. mit den Ausgangsschienen (11, 13) elektrisch verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß sie zwei Erdungsvorrichtungen (200) gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche enthält, die wirkungsmäßig der ersten und der zweiten Ausgangsschiene (11,











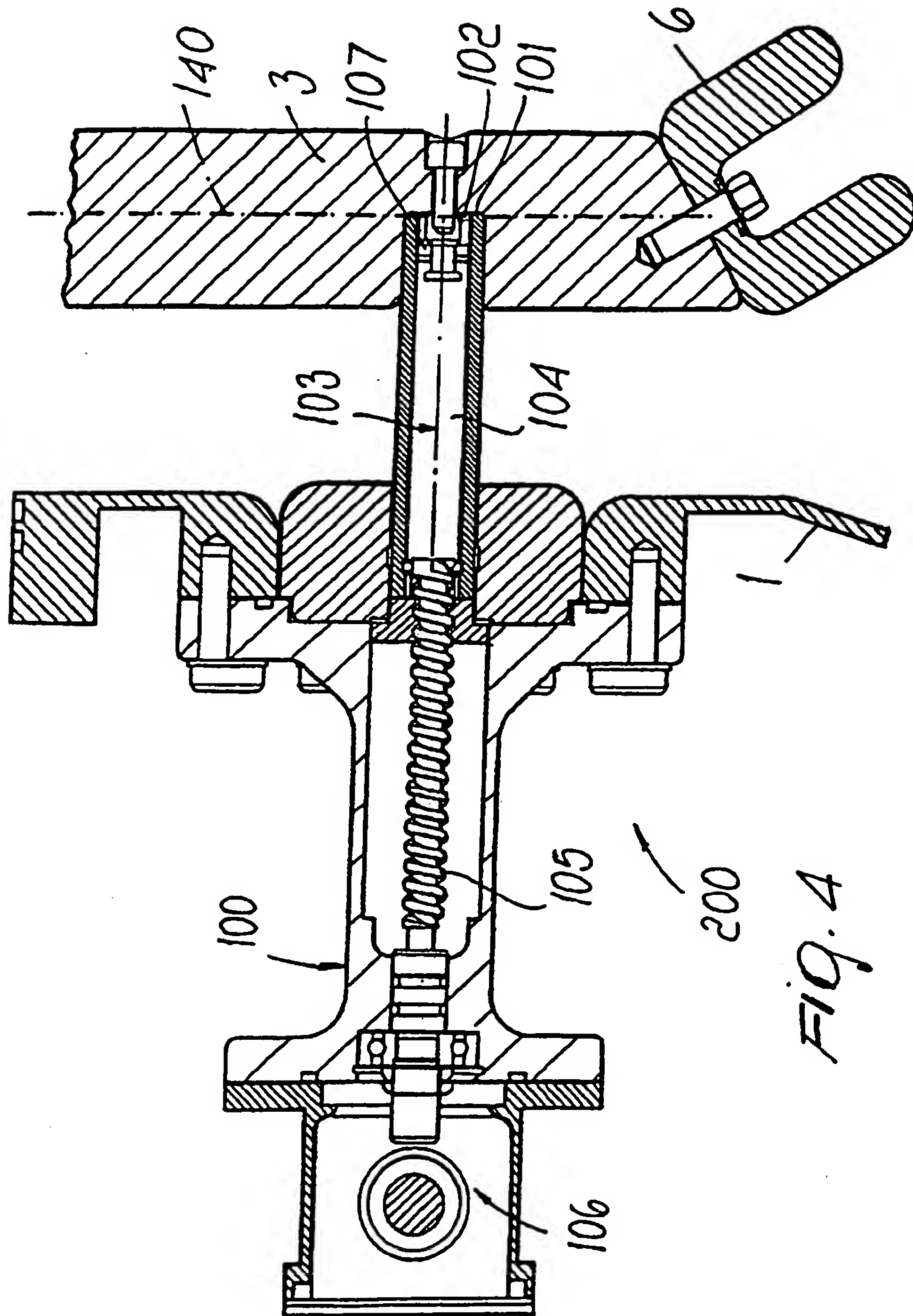
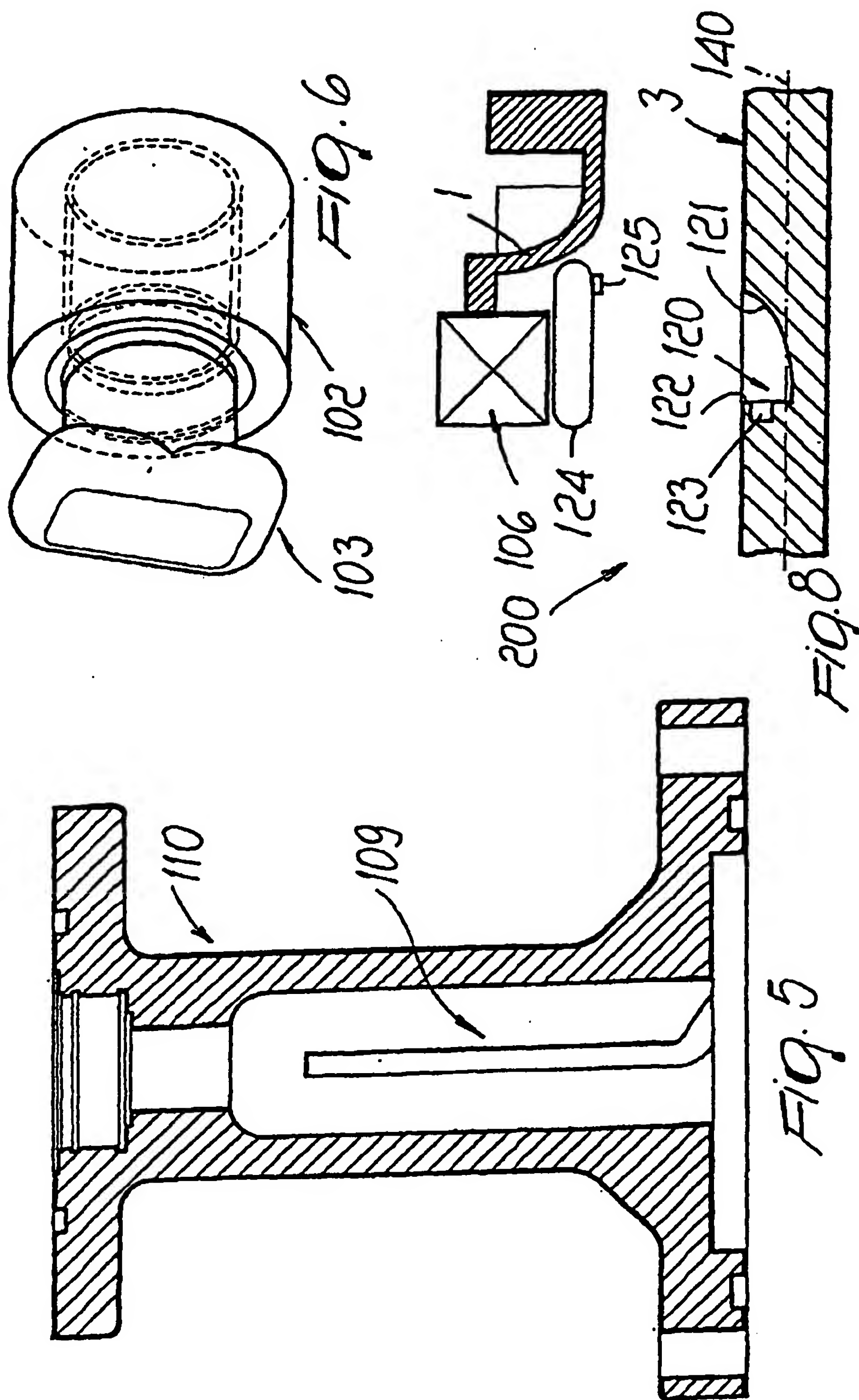


Fig. 4



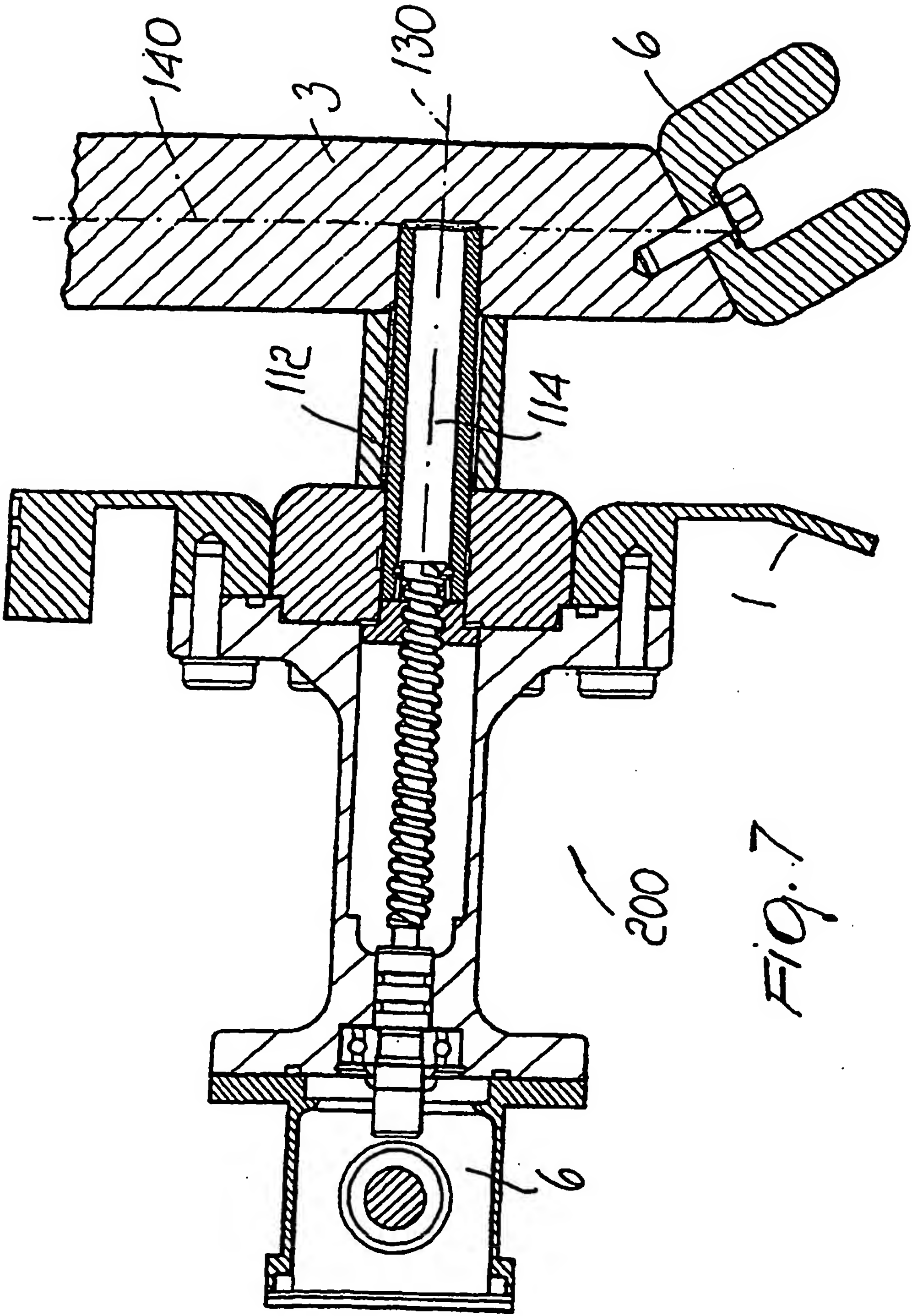


Fig. 7